



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 196 19 099 C 1

51 Int. Cl.⁸:
G 01 N 33/12
A 22 B 5/00
A 22 B 7/00
G 01 B 11/24
G 01 B 11/28
G 06 K 9/60

21 Aktenzeichen: 196 19 099.1-52
22 Anmeldetag: 6. 5. 96
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 13. 11. 97

DE 196 19 099 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Eger, Horst, 12689 Berlin, DE; Hinz, Axel, 16727
Velten, DE

74 Vertreter:

Erich, D., Ing. Pat.-Ing., Pat.-Anw., 15751
Niederlehme

72 Erfinder:

gleich Patentinhaber

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 44 08 604 C2
DE 41 31 556 A1

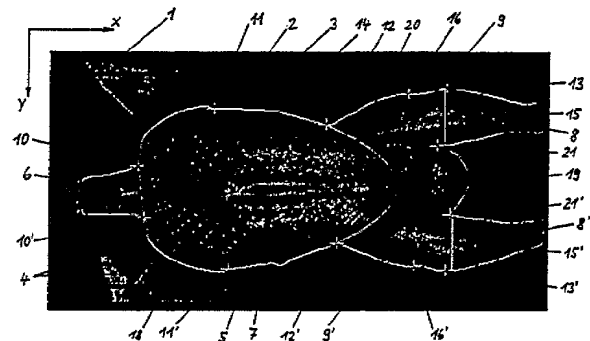
SOERENSEN, S.F.: »Possibilities for Application
of Video Image Analysis in Beef Carcass Classifica-
tion« in »In Vivo measurement of body composition
in meat animals« Elsevier 1984, S. 113-122;

54 Verfahren zur Bewertung von Geflügelschlachttierkörpern

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur berührungslosen
Bewertung von Schlachttierkörpern, insbesondere von Geflügel.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren zu schaffen, welches mit geringem apparativen Aufwand eine genaue und gut reproduzierbare Bewertung des gesamten Schlachttierkörpers sowie einzelner Körperteile und -bereiche ohne die Notwendigkeit einer Zerlegung des Schlachttieres ermöglicht.

Gelöst wird die Aufgabe durch ein Verfahren, bei dem mittels bildlicher Erfassung der Schlachttierkörper und elektronischer Bildverarbeitung das digitalisierte Bild über eine Zuordnung seiner Bildpunkte zu den Bildbereichen Hintergrund, Geflügelkörper und Störstellen des Geflügelkörpers in der Weise verarbeitet wird, daß bestimmte Konturpunkte des Geflügelkörpers ermittelt und aus diesen und einem auf dem Geflügelrumpf approximierten, ovalen Bereich mittels Regressionsberechnung das Gewicht des gesamten Geflügelkörpers und einzelner Körperteile und -bereiche sowie der Fleisch-, Fett- und Knochenanteile bezogen auf das Gesamtgewicht und die ermittelten Teilgewichte bestimmt werden.



DE 196 19 099 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur berührungslosen Bewertung von Geflügelschlachttierkörpern.

Es ist bekannt, Schlachttierkörper weitgehend automatisch zu bewerten und nach betriebswirtschaftlichen Erfordernissen zu klassifizieren. Insbesondere im Zuge der weitgehenden Automatisierung von Schlachtlinien kommt es dabei zunehmend darauf an, die Bewertung online, das heißt während des Ablaufs des automatisierten Verarbeitungsprozesses, vorzunehmen. Zu diesem Zweck hat sich eine berührungslose Bewertung der Schlachttierkörper mittels ihrer bildlichen Erfassung und elektronischer Bildverarbeitung als besonders vorteilhaft erwiesen.

So ist es aus der DE 44 08 604 bekannt, Schlachttierhälften mittels Bildverarbeitung zu bewerten. Dabei werden das Gewicht der Schlachttierhälfte und einzelner Körperteile durch eine aufwendige Analyse der Gewebekomponenten bewertet. Die Bildverarbeitung erfolgt nahezu vollständig über die Verarbeitung einer Vielzahl, den einzelnen Gewebekomponenten zuzuordnenden komplexen Farbvektoren.

Weiterhin ist es aus der Fachliteratur (beispielsweise S. E. Sørensen: "Possibilities for Applikation of Video image Analysis in Beef Carcass Classification", in "In vivo measurement of body composition in meat animals", Elsevier (1984), Seiten 113–122) bekannt, Rinderkarkassen anhand der Bestimmung geometrischer Parameter zu bewerten. Dabei erfolgt die Bewertung einzelner Körperteile nach einer teilweisen Zerlegung des Schlachttiers durch die Bestimmung geometrischer Parameter des jeweiligen Körperteils. Eine solche Vorgehensweise wird auch durch die DE 41 31 556 offenbart. Der Schrift ist es beispielsweise zu entnehmen, bei Schweinehälften durch eine vom Hinterbein ausgehende Auswertung der Kontur den Schinkenansatz und die maximale Schinkenbreite zu ermitteln. Es ist jedoch vielfach, insbesondere im Rahmen einer Wareneingangsprüfung, wünschenswert, eine Bewertung des Schlachttierkörpers, bereits vor dem Beginn der eigentlichen Verarbeitung und der damit verbundenen Zerlegung des Schlachttiers vorzunehmen. Auf der Grundlage dieser Bewertung kann dann qualitätsbezogen für eine Partie von Schlachttieren festgelegt werden, in welcher Weise diese weiterverarbeitet werden. Dies gilt auch für Geflügelschlachttiere. Jedoch ist auch hier die Frage einer Online-Bewertung schon zu einem möglichst frühen Zeitpunkt im Fleischverarbeitungsablauf noch nicht zufriedenstellend gelöst.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur berührungslosen Bewertung von Geflügelschlachttierkörpern zu schaffen, welches mit geringem apparativen Aufwand eine genaue und gut reproduzierbare Bewertung des gesamten Schlachttierkörpers sowie einzelner Körperteile und -bereiche ohne die Notwendigkeit einer Zerlegung des Schlachttiers ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Verfahren zur berührungslosen Bewertung von Geflügelschlachtkörpern mittels bildlicher Erfassung und elektronischer Bildverarbeitung folgende Verfahrensschritte aufweist:

a) Erfassung und Zuführung des Bildes zur Bildverarbeitung, wenn durch eine Unterscheidung der Bereiche Hintergrund und Geflügelkörper ermittelt wurde, daß sich der gesamte Rumpf und die

Keulen des an den Beinen hängenden und sich an der Videokamera vorbeibewegenden Schlachttierkörpers im Bildausschnitt der Kamera befinden,

b) Festlegung eines Auswertebereiches innerhalb des Bildausschnittes, wobei der Auswertebereich zumindest den gesamten Geflügelrumpf und die Keulen des Geflügelkörpers erfaßt,

c) Erfassung der Außenkontur der sich im Auswertebereich befindenden Teile des Geflügelkörpers durch Selektion der Bildpunkte nach ihrer Zugehörigkeit zu den Bildbereichen Hintergrund und Geflügelkörper,

d) Ermittlung der auf der Außenkontur gelegenen Positionen maximale Keulenbreite, minimale Taille, untere Flügelansatzpunkte, Halsansatzpunkte links und rechts im Zuge der Erfassung der Außenkontur,

e) Approximation eines ovalen Bereiches aus den auf der Kontur des Geflügelrumpfes ermittelten Positionen minimale Taille, untere Flügelansatzpunkte, Halsansatzpunkte links und rechts, wobei die geometrische Projektion des approximierten, ovalen Bereiches auf die Oberfläche des Geflügelkörpers den Geflügelrumpf nahezu vollständig bedeckt,

f) Ermittlung der Stärke der Oberkeulen an der Position maximale Keulenbreite im Zuge der Erfassung der Außenkontur,

g) Ermittlung des geometrischen Inhaltes des approximierten, ovalen Bereiches,

h) Bestimmung des Gewichtes des gesamten Geflügelkörpers und einzelner Körperteile und -bereiche sowie der Fleisch-, Fett- und Knochenanteile, bezogen auf das Gesamtgewicht und die ermittelten Teilgewichte durch Regression aus den auf der Kontur bestimmten Positionen, der Stärke der Oberkeulen, aus dem gesamten geometrischen Inhalt des approximierten, ovalen Bereiches sowie aus durch die Verbindung einzelner Konturpunkte bestimmten geometrischen Teilinhalten des approximierten, ovalen Bereiches,

i) Ermittlung der Anzahl und der Größe von Störstellen auf der Oberfläche des Geflügelkörpers im Auswertebereich durch Selektion der Bildpunkte innerhalb der ermittelten Kontur des Geflügelkörpers nach ihrer Zugehörigkeit zu den Bildbereichen Geflügelkörper und Störstellen des Geflügelkörpers.

Es ist im Sinne der Erfindung, wenn der approximier- te, ovale Bereich ein eiförmiger Bereich ist, dessen große Achse annähernd mit der Körperlängsachse des Geflügelkörpers zusammenfällt, wobei die Hüllkurve des eiförmigen Bereiches im Bereich zwischen den unteren Flügelansatzpunkten und der minimalen Taille der Kontur des Geflügelkörpers folgt und in einem im Bereich zwischen der minimalen Taille und der maximalen Keulenbreite in einem als Brustspitze angenommenen Punkt ihre stärkste Krümmung aufweist.

Die Erfindung ist vorteilhaft ausgestaltet, wenn der aus den auf der Kontur des Geflügelrumpfes bestimmten Positionen approximierten, ovale Bereich ein zweidimensionaler Bereich ist, dessen geometrischer Inhalt seinem Flächeninhalt entspricht.

Entsprechend einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird bei der bildlichen Erfassung des Geflügelkörpers das Lichtschnittverfahren einbezogen, wobei der aus den auf der

Kontur des Geflügelrumpfes bestimmten Positionen approximiert, ovale Bereich ein dreidimensionaler Bereich ist, dessen geometrischer Inhalt seinem Volumen entspricht.

Es ist weiterhin im Sinne des erfindungsgemäßen Verfahrens, wenn die Ermittlung der Zahl und der Größe der Störstellen nur auf der Brustseite des Geflügelkörpers erfolgt, wobei jedoch eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung durch die Ermittlung der Zahl und der Größe der Störstellen auf der Brust- und auf der Rückenseite des Geflügelkörpers gegeben ist.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Selektion der Bildpunkte nach ihrer Zugehörigkeit zu den Bildbereichen Hintergrund, Geflügelkörper und Störstellen des Geflügelkörpers durch Farbklassifikatoren, welche die entsprechenden Bildbereiche charakterisieren.

Es ist jedoch ebenso im Sinne der Erfindung, wenn die Selektion der Bildpunkte nach ihrer Zugehörigkeit zu den Bildbereichen Hintergrund, Geflügelkörper und Störstellen des Geflügelkörpers durch die Auswertung des Gradienten der Farbänderung beim Übergang von einem Bildpunkt zum nächsten erfolgt, wobei der Übergang von einem Bildbereich zu einem anderen durch einen maximalen Gradienten der Farbänderung signalisiert wird.

Auch eine Ausgestaltung des Verfahrens, bei der die Selektion der Bildpunkte nach ihrer Zugehörigkeit zu den Bildbereichen durch die Auswertung des Gradienten der Intensitätsänderung beim Übergang von einem Bildpunkt zum nächsten erfolgt, wobei der Übergang von einem Bildbereich zu einem anderen durch einen maximalen Gradienten der Intensitätsänderung signalisiert wird, ist im Sinne der Erfindung.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vor der Festlegung des Auswertebereiches festgestellt, ob der erfaßte Geflügelkörper an beiden Beinen hängend den von der Videokamera erfaßten Bildausschnitt passiert, indem an dem auf der Seite der Keulen des Geflügelkörpers gelegenen Rand des Bildausschnittes durch Selektion der Bildpunkte nach ihrer Zugehörigkeit zu den Bildbereichen Hintergrund und Geflügelkörper die Anzahl der Übergänge zwischen den Bildbereichen Hintergrund und Geflügelkörper ermittelt wird. Dabei bleiben die nur an einem Bein hängenden Geflügelkörper unbewertet.

Entsprechend einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens erfolgt die Festlegung des Auswertebereiches innerhalb des gesamten erfaßten Bildausschnittes adaptiv, bezogen auf den jeweils im Bildausschnitt erfaßten Geflügelkörper, indem die Festlegung über eine Groberfassung der Außenkontur des Geflügelkörpers durch Selektion der Bildpunkte nach ihrer Zugehörigkeit zu den Bildbereichen Hintergrund und Geflügelkörper und unter Berücksichtigung der bereits bei der Groberfassung ermittelten Positionen minimale Taille und maximale Keulenbreite vorgenommen wird. Im Zuge der sich daran anschließenden Feinerfassung der Außenkontur werden dann nur noch die Positionen untere Flügelansatzpunkte, Halsansatzpunkte links und rechts bestimmt.

Eine Verbesserung der Approximation des ovalen Bereiches und damit eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens ergibt sich, wenn im Zuge der Erfassung der Außenkontur des Geflügelkörpers auch die oberen Flügelansatzpunkte ermittelt und in die Approximation einbezogen werden.

Eine besonders gute Korrelation bei der Berechnung

des Gewichtes des gesamten Geflügelkörpers und einzelner Körperteile und -bereiche sowie der Fleisch-, Fett- und Knochenanteile, bezogen auf das Gesamtgewicht und die ermittelten Teilgewichte, ergibt sich, wenn in die Regression die Hüftpunkte der Keulen einbezogen werden, deren Bestimmung ebenfalls im Zuge der Erfassung der Außenkontur erfolgt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es auf besonders effiziente Weise Schlachtierkörper von Geflügel online, das heißt während des Durchlaufs der Geflügelkörper durch die sich der Schlachtung anschließenden Verarbeitungsprozesse, zu bewerten. Dabei ist eine genaue und reproduzierbare Bewertung auch einzelner Körperteile bereits vor einer möglichen Zerlegung des Geflügelkörpers gegeben, wodurch insbesondere eine Wareneingangsprüfung besonders vorteilhaft möglich ist. Eine aufwendige Bestimmung der Gewebekompartimente über Farbklassifikatoren entfällt. Vielmehr werden die Kompartimente ausschließlich durch die Erfassung und Approximation geometrischer Größen im Zuge einer Regressionsberechnung bestimmt. Der Prozeß der rechnerischen Bildverarbeitung vereinfacht sich dadurch enorm und die Anforderungen an die Rechenleistung verringern sich, da der Anteil aufwendiger Berechnungen unter Verarbeitung graphischer Farbvektoren deutlich verringert ist. Trotz dieser Verringerung des Aufwandes und der mit der Online-Bewertung durch das Wackeln der hängenden Geflügelkörper verbundenen Schwierigkeiten, werden sehr gute Korrelationen der berechneten Größen zu den tatsächlichen erzielt. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist auf einfache Weise eine Bewertung von Geflügelschlachtieren in nahezu jeder beliebigen Verarbeitungsstufe möglich. Dadurch, daß eine aufwendige Farbanalyse zur Bestimmung der Gewebekompartimente entfällt, ist prinzipiell auch die Möglichkeit einer Bewertung auf der Grundlage einer Bilderfassung in schwarz/weiß gegeben.

Die Erfindung soll an Hand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 Einen im Bildausschnitt der Videokamera erfaßten Geflügelkörper;

Fig. 2 Die Festlegung des Auswertebereiches für einen erfaßten Geflügelkörper;

Fig. 3 Einen Geflügelkörper mit erfaßter Außenkontur und auf der Kontur bestimmten Positionen;

Fig. 4 Einen Geflügelkörper mit auf der Kontur bestimmten Positionen und approximierten ovalen Bereich;

Fig. 5 Einen Geflügelkörper mit Störstellen.

Fig. 1 zeigt die Ausgangsposition für die Bewertung. Der zu bewertende Geflügelkörper 4 befindet sich mit seinem gesamten Rumpf 7 und den Keulen 9, 9' im Bildausschnitt 1 einer Videokamera. Die Feststellung dieses Zustandes erfolgt in bekannter Weise mit einem Framegrabber. Beim Einlaufen des zu erfassenden Objektes in den Bildausschnitt 1 wird dabei durch den Framegrabber ständig ausgewertet, wieviele Bildpunkte der Bildkante, an welcher der Geflügelkörper 4 einläuft, dem Hintergrund 2 und wieviele Bildpunkte dem Geflügelkörper 4 zuzuordnen sind. Nach dem Überschreiten einer als Schwellwert eingestellten Grenze für die Anzahl der dem Objekt zuzuordnenden Punkte wird registriert, wann dieser Schwellwert wieder unterschritten wird. Dies ist der Moment an dem sich nach einer weiteren festgelegten und sehr kurzen Zeitspanne der gesamte Rumpf 7 und die Keulen 9, 9' des Geflügelkörpers 4 mit

Sicherheit im Bildausschnitt 1 befinden. Das in dieser Situation von der Kamera erfaßte Bild wird zunächst daraufhin überprüft, ob der sich im Bildausschnitt 1 befindende Geflügelkörper 4 an beiden Beinen 8, 8' hängt. Ist dies der Fall, wird das Bild digitalisiert und zur weiteren Verarbeitung einem PC zugeführt. Nur an einem Bein 8, 8' hängende Geflügelkörper 4 lassen eine genaue Bewertung nicht zu und werden daher von der Bewertung ausgeschlossen. Im Bild ist der Geflügelkörper 4 von der Brustseite erfaßt. Die Berechnung der Gewichtsanteile läßt sich nach dem erfindungsgemäßen Verfahren aber ebenso bei einer bildlichen Erfassung des Geflügelkörpers 4 von der Rückenseite vornehmen.

Fig. 2 zeigt den Bildausschnitt 1 und seine Einordnung in ein kartesisches Koordinatensystem mit den Koordinaten x und y sowie die Festlegung des der weiteren Verarbeitung zugrunde liegenden Auswertebereiches 3. Die damit verbundene Eingrenzung des bewerteten Bildbereiches ist erforderlich, da die Geflügelkörper 4 sehr dicht nebeneinanderhängend die Verarbeitungslinien des Schlachthofes durchlaufen. Dadurch kann es passieren, daß Körperteile eines benachbarten Geflügelkörpers oder in der Rupfmaschine nicht vollständig entfernte Federn den zu bewertenden Geflügelkörper 4 überdecken. Die Reduzierung des verarbeiteten Bildbereiches schließt aber möglicherweise entstehende Verfälschungen des Bewertungsergebnisses weitgehend aus. Prinzipiell sind verschiedene Möglichkeiten zur Festlegung des Auswertebereiches 3 denkbar. So ist es möglich, bestimmte statisch festgelegte Bereiche des Gesamtbildbereiches abzutrennen und bei der Bewertung unberücksichtigt zu lassen. Besser ist es jedoch, die Festlegung des Auswertebereiches 3 adaptiv, bezogen auf die für die maximale Keulenbreite 13, 13' ermittelten Punkte, vorzunehmen, wobei eine erste Erfassung der Kontur 5 des Geflügelkörpers 4 über eine Zuordnung der Bildpunkte zu den Bildbereichen Hintergrund 2 und Geflügelkörper 4 erfolgt und die Punkte der maximalen Keulenbreite 13, 13', ausgehend von den Punkten der minimalen Taille 12, 12', wie bei den Erläuterungen zur Fig. 3 beschrieben, ermittelt werden. Bei dieser Vorgehensweise wird beispielsweise der obere Rand des Auswertebereiches 3 durch Bildung des Mittelwertes zwischen dem minimalen y-Wert der Kontur 5 und dem Konturpunkt maximale Keulenbreite 13, 13' im oberen Bildbereich gewonnen. Im allgemeinen entspricht dabei der minimale y-Wert der Kontur 5 der oberen Begrenzung des Gesamtbildausschnittes, so daß sich der obere Rand des Auswertebereiches 3 dann genau zwischen der Bildoberkante und dem oberen Punkt der maximalen Keulenbreite 13 befindet. Für die Festlegung des unteren Randes des Auswertebereiches 3 wird eine analoge Vorgehensweise angewandt. Hier befindet sich der untere Rand des Auswertebereiches 3 im allgemeinen genau zwischen der Bildunterkante und dem unteren Konturpunkt der maximalen Keulenbreite 13'. Die Festlegung einer seitlichen Begrenzung des Bildausschnittes 1 im Halsbereich des Geflügelkörpers 4 ergibt sich in günstiger Weise als Funktion der minimalen Taille 12, 12'. An der Seite der Keulen 9, 9' erfolgt keine Eingrenzung des Bildausschnittes 1.

In der Fig. 3 sind die über eine Zuordnung der Bildpunkte zu den Bildbereichen Hintergrund 2 und Geflügelkörper 4 erfaßte Kontur 5 des Geflügelkörpers 4 und die auf der Kontur 5 als Grundlage für die weitere Berechnung ermittelten Positionen dargestellt. Durch Ero-dieren, Dilatieren und Glättung mit bekannten Glättungsverfahren wird ein sehr genau definierter Kontur-

verlauf erreicht, bei dem kleine Vorsprünge, beispielsweise verursacht durch noch anhaftende Federn, eliminiert werden. Für die Selektion der Bildpunkte zu den Bildbereichen Hintergrund 2 und Geflügelkörper 4 gibt es verschiedene Möglichkeiten. In jedem Fall nutzt man dabei farbliche Unterschiede der genannten Bildbereiche, wobei für die Bilderfassung möglichst ein Hintergrund 2 gewählt wird, der im starken Kontrast zum Objekt steht. Eine Methode ist es, die Bildpunkte mit Farbklassifikatoren zu bewerten. Dabei werden Farbklassifikatoren verwendet, welche jeden der Bildbereiche Hintergrund 2 und Geflügelkörper 4 in Form von Durchschnittswerten der Farbanteile rot, grün, blau und der Größen Färbung, Sättigung und Intensität charakterisieren. Die Zuordnung eines Bildpunktes zu den Farbbereichen erfolgt, indem er dem Bildbereich zugeordnet wird, dessen Farbklassifikator er hinsichtlich der genannten Größen am nächsten kommt. Eine andere Methode ist die Zuordnung durch Anwendung eines Gradientenverfahrens, wobei der Gradient die Farb- oder Intensitätsänderung zwischen jeweils benachbarten Bildpunkten beschreibt und der Übergang von einem Bildbereich zum anderen durch ein Maximum dieses Gradienten signalisiert wird. Auch hinsichtlich anderer, einen Bildpunkt in seinen optischen Eigenschaften beschreibenden Größen ist die Anwendung einer Gradientenmethode denkbar.

Die Ermittlung der bezeichneten Positionen minimale Taille 12, 12', maximale Keulenbreite 13, 13', Halsansatzpunkte links und rechts 10, 10' erfolgt im Zuge der Konturerfassung in der nachfolgend dargestellten Weise. Zunächst wird der Flächenschwerpunkt, der sich im Auswertebereich 3 befindenden Fläche des Geflügelkörpers 4 bestimmt. Dies kann beispielsweise durch einen bekannten Füll-Algorithmus geschehen. Durch den ermittelten Flächenschwerpunkt wird dann eine gedachte waagerechte Linie gezogen, welche den Geflügelkörper 4 in einen oberen und einen unteren Teil unterteilt. In einem Bereich zwischen dem Flächenschwerpunkt und dem keulenseitigen Rand des Auswertebereiches 3 sind dann die auf der Kontur 5 gelegenen Punkte der minimalen Taille 12, 12' zu ermitteln. Dabei bewegt man sich bei der Auswertung der Bildpunkte von den hinsichtlich ihrer x-Koordinate dem Flächenschwerpunkt entsprechenden Punkten der Kontur 5 sowohl im oberen als auch im unteren Bildteil, in Richtung der Keulen 9, 9' auf der Kontur 5 des Geflügelkörpers 4 entlang. Im oberen Bildbereich ergibt sich der Konturpunkt minimale Taille 12, 12' als lokales Maximum der y-Koordinate, umgekehrt ergibt sich im unteren Bildbereich der Punkt der minimalen Taille 12, 12' als lokales Minimum der y-Koordinate. Ausgehend von den so ermittelten Punkten für die minimale Taille 12, 12' kann nun die maximale Keulenbreite 13, 13' bestimmt werden. Sie ergibt sich bei Fortsetzung der Auswertung der Kontur 5 in Richtung der Keulen 9, 9' im oberen Bildbereich als lokales Minimum der y-Koordinate und im unteren Bildbereich als lokales Maximum der y-Koordinate.

Ausgehend von den Konturpunkten der minimalen Taille 12, 12' erfolgt im weiteren die Bestimmung der unteren Flügelansatzpunkte 11, 11'. Dazu wird oberhalb des Tailenpunktes 12 und unterhalb des Tailenpunktes 12' je ein Bereich definiert und der Flächenschwerpunkt der zum Geflügelkörper 4 gehörenden Flächenteile bestimmt. Ausgehend vom Flächenschwerpunkt des Bereiches oberhalb des Tailenpunktes 12 wird eine gedachte senkrechte Linie bis zur y-Koordinate des Tail-

lenpunktes 12 gezogen. In gleicher Weise wird eine gedachte Gerade vom Schwerpunkt des Bereiches unterhalb des Taillenpunktes 12' senkrecht verlaufend bis zur y-Koordinate des Taillenpunktes 12' gezogen. Beim Drehen dieser beiden gedachten Geraden in Richtung der Beine 8, 8', das heißt bei einer Drehung der in Bezug zum Taillenpunkt 12 stehenden Gerade gegen den Uhrzeigersinn und einer Drehung der anderen gedachten Geraden im Uhrzeigersinn, findet man jeweils im oberen und im unteren Bereich einen Schnittpunkt mit der Kontur 5, welcher den Flügelansatzpunkt 11 bzw. 11' definiert.

Etwas aufwendiger gestaltet sich die Bestimmung der Halsansatzpunkte 10, 10'. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß der Hals 6 möglicherweise nicht gestreckt ist. Aufgrund der y-Koordinaten der Taillenpunkte 12, 12' wird halsseitig vom Flächenschwerpunkt der gesamten dem Geflügelkörper 4 zuzurechnenden Fläche ein Konturbereich extrahiert, der sich in x-Richtung zwischen der x-Koordinate des Flächenschwerpunktes des gesamten Geflügelkörpers und der halsseitigen Begrenzung des Auswertebereiches 3 sowie in der y-Richtung zwischen den y-Koordinaten der Konturpunkte für die minimale Taille 12, 12' erstreckt und immer den Halsbereich mit den zu suchenden Halsansatzpunkten 10, 10' enthält. In diesem Konturbereich wird der minimale x-Wert ermittelt. Dieser Punkt liegt bei gestrecktem Hals 6 auf der halsseitigen Begrenzung des Auswertebereiches 3 und hinsichtlich der y-Koordinate annähernd in der Bildmitte. Weicht die Lage des Punktes in Bezug auf die y-Koordinate stark von der Bildmitte ab, ist der Hals 6 nicht gestreckt. Im Falle eines gestreckten Halses 6 läßt sich in den Konturbereichen oberhalb und unterhalb der y-Koordinate des für den minimalen x-Wert ermittelten Punktes in dem extrahierten Bereich je ein lokales x-Maximum ermitteln, während sich im anderen Fall nur ein lokales x-Maximum findet, welches als x-Wert beider aufeinanderliegenden Halsansatzpunkte 10, 10' angenommen wird. Wird nur ein lokales x-Maximum ermittelt — der Hals 6 ist also nicht gestreckt und die Halsansatzpunkte 10, 10' liegen übereinander — so wird die y-Koordinate des Halsansatzpunktes 10, 10' als Mittelwert der y-Koordinaten beider für die minimale Taille 12, 12' ermittelten Positionen angenommen. Ist der Hals 6 des Geflügelkörpers 4 hingegen gestreckt, so wird zunächst auf dem Hals 6 der Flächenschwerpunkt des Geflügelkörpers 4 in dem Eingangs erläuterten, extrahierten Bereich ermittelt. Dreht man nun eine gedachte, waagrecht durch diesen Schwerpunkt verlaufende Gerade zunächst in Richtung der oberen Begrenzung des Auswertebereiches, ergibt sich an deren Schnittpunkt mit der Kontur 5 im oberen Teil des extrahierten Bereiches der Halsansatzpunkt 10. In gleicher Weise wird der Halsansatzpunkt 10' durch einen Schnittpunkt der Geraden mit der Kontur 5 im unteren Teil des extrahierten Bereiches bei einer Drehung der Geraden in Richtung der unteren Begrenzung des Auswertebereiches 3 ermittelt.

Die Fig. 4 veranschaulicht die Approximation des auf die Körperfläche projizierten approximierten, ovalen Bereiches 14. Die große Achse 20 dieses Bereiches 14 fällt wie ersichtlich annähernd mit der Körperlängsachse 18 des Geflügelkörpers 4 zusammen. Im Bereich zwischen den unteren Flügelansatzpunkten 11, 11' und den Punkten für die minimale Taille 12, 12' folgt die Begrenzung des approximierten ovalen, Bereiches 14 der Kontur 5 des Geflügelkörpers 4. Zwischen den Punkten der minimalen Taille 12, 12' wurde die äußere Begrenzung

des approximierten Bereiches 14 durch Annäherung an eine Parabel gewonnen. Im Bereich zwischen den unteren Flügelansatzpunkten 11, 11' und den Halsansatzpunkten 10, 10' sowie im Bereich zwischen beiden Halsansatzpunkten 10, 10' wurde die den ovalen Bereich 14 begrenzende Linie derart approximiert, daß ein von einem unteren Flügelansatzpunkt 11, 11' zu dem sich jeweils auf der selben Körperhälfte befindenden Halsansatzpunkt 10, 10' geschlagener Bogen in etwa auch die oberen Flügelansatzpunkte schneidet. Es ergibt sich also ein eiförmiger Bereich 14, dessen Hüllkurve in einem Abschnitt zwischen der minimalen Taille 12, 12' und der maximalen Keulenbreite 13, 13' die stärkste Krümmung aufweist. Der Punkt der maximalen Krümmung wird als Brustspitze 19 definiert und wird, wie später ausgeführt, auch zur Ermittlung der Stärke der Oberkeulen 15, 15'. Vorliegend wurde mit der Approximation ein zweidimensionaler ovaler Bereich 14 ermittelt, dessen geometrischer Inhalt seinem Flächeninhalt entspricht. Die genaue Bestimmung des Flächeninhaltes kann dabei auf verschiedene Weisen erfolgen. Es ist möglich, den Flächeninhalt über eine Summation der in dem durch die Hüllkurve umschlossenen Bereich 14 gelegenen Bildpunkte zu gewinnen. Ebenso ist es aber auch möglich, den Flächeninhalt durch eine Integration der die Hüllkurve beschreibenden Funktion $f(x,y)$ zu ermitteln.

Unter Einbeziehung der approximierten Brustspitze 19 wird die Stärke der Oberkeulen 15, 15' ermittelt. Dazu wird die Kontur 5 an der Innenseite der Beine 8, 8' ausgewertet. Von jedem in diesem Konturbereich gelegenen Bildpunkt wird zunächst der Abstand zur Brustspitze 19 ermittelt. Dann wird für auf der Innenseite des Beines 8 gelegene Punkte der Abstand zum Konturpunkt der maximalen Keulenbreite 13 und für Punkte auf der Innenseite des Beines 8' der Abstand zum Punkt 13' ermittelt. Bei einem Minimum der Summe aus Abstand eines Punktes zur Brustspitze 19 und seinem Abstand zum zugehörigen Konturpunkt 13 bzw. 13' findet man so die Schrittpunkte 21 bzw. 21'. Von den Schrittpunkten 21 und 21' wird jeweils eine gedachte vertikale Linie durch die Kontur 5 der Außenseite des zugehörigen Beines 8 bzw. 8' gezogen. Die gedachten Linien werden dann auf dem jeweiligen Bein 8, 8' entlang solange parallel zum beinseitigen Rand des Auswertebereiches 3 verschoben, bis der Abstand der Schnittpunkte der jeweiligen Linie mit der Kontur 5 auf der Innenseite des Beines 8 bzw. 8' und der Kontur 5 auf der Außenseite des Beines 8 bzw. 8' ein Maximum erreicht. Dieses Maximum stellt die Stärke der jeweiligen Oberkeule 15, 15' dar.

Die Bestimmung des Gesamtkörpergewichtes sowie der Teilgewichte einzelner Körperteile erfolgt, ebenso wie die Bestimmung der Fleisch-, Fett- und Knochenanteile, durch eine Regression unter Einbeziehung des für den eiförmigen Bereich 14 ermittelten Flächeninhaltes, der Lage der Positionen untere Flügelansatzpunkte 11, 11', minimale Taille 12, 12' und maximale Keulenbreite 13, 13' auf der Kontur 5 sowie aus der Stärke der Oberkeulen 15, 15' und den Flächeninhalten von Teilflächen des approximierten ovalen Bereiches 14. Eine Teilfläche wird dabei durch die Verbindung der beiden unteren Flügelansatzpunkte 11, 11' im Schulterbereich definiert, eine weitere durch die Verbindung der beiden die minimale Taille 12, 12' repräsentierenden Punkte im Bereich der Brustspitze 19. Der der Regression zugrunde liegende Ansatz geht von in Zerlegungstests gewonnenen Beziehungen zwischen dem Gesamtkörpergewicht, den interessierenden Teilgewichten und den Fett-/Fleisch-

und Knochenanteilen zu den Konturpositionen minimale Taille 12, 12', maximale Keulenbreite 13, 13', untere Flügelansatzpunkte 11, 11', Stärke der Oberkeulen 15, 15' sowie den Flächeninhalten des approximierten Bereiches 14 und seiner sich ergebenden Teilbereiche aus. Im allgemeinen ist es hinreichend, einen linearen Regressionsansatz zu wählen, in den die gewonnen geometrischen Werte, mit einem Wichtungskoeffizienten versehen, eingehen. Aber auch nichtlineare Ansätze sind möglich. Dabei stellen die ermittelten geometrischen Werte je nach dem zu bewertenden Körperteil unterschiedlich starke Prädiktoren dar, die je nach Signifikanz zu den Zielgrößen in das statistische Modell integriert werden. So sind natürlich der approximierte, ovale Bereich 14 und die aus ihm ableitbaren Teilgrößen starke Prädiktoren für die Bewertung des Geflügelrumpfes 7, während die Stärke der Oberkeulen 15, 15' einen starken Prädiktor zur Bewertung der Keulen 9, 9' darstellt.

Die Korrelation der aus der Regression ermittelten Werte zu den tatsächlichen Werten verbessert sich, wenn für die Approximation des ovalen Bereiches 14 auch die oberen Flügelansatzpunkte ermittelt und berücksichtigt werden. Eine weitere Verbesserung der Korrelation ist zu erwarten, wenn der eiförmige Bereich 14 unter Einbeziehung des Lichtschnittverfahrens dreidimensional approximiert wird, so daß in die Regressionsberechnung des Körpergewichts, der Teilkörpergewichte sowie der Fleisch-, Fett- und Knochenanteile das Volumen und entsprechende Teilvolumina des eiförmigen Bereiches 14 einbezogen werden können. Auch eine Bestimmung und Einbeziehung der Hüftpunkte 16, 16' auf der Kontur 5 des Geflügelkörpers 4 läßt, insbesondere hinsichtlich der Bewertung der Keulen 9, 9', eine Verbesserung der Korrelation erwarten. Auch eine selektive Bewertung von männlichen und weiblichen Schlachttierkörpern wirkt sich aufgrund der teilweise erheblichen Größenunterschiede fehlermindernd aus.

Aus den abgeleiteten Schlachtkörperdaten der Geflügelschlachtkörper wird ein Bewertungssystem unter betriebswirtschaftlicher Sicht sowohl für den Wareneingang, als auch für die weitere Verarbeitung der Schlachtkörper für den jeweiligen Schlachtbetrieb gebildet.

In der Fig. 5 ist ein Geflügelkörper 4 mit Störstellen 17 abgebildet. Solche Störstellen 17 können vielfältigster Art sein. Als Beispiele seien Risse der Haut, Entzündungen oder andere krankhafte Veränderungen genannt, die sich im Videobild als gegenüber der unbeschädigten Haut andersfarbige (in der schwarz/weiß-Darstellung dunklere) Bildbereiche darstellen. Die ermittelte Anzahl und die Größe der Störstellen 17 können dem Geflügelverarbeiter als weiteres Kriterium der Gütebewertung dienen.

Erfahrungsgemäß weisen die Geflügelkörper 4, bedingt durch die Geflügelhaltung, auf der Brustseite im allgemeinen die meisten Störstellen 17 auf, so daß hinsichtlich der Störstellen 17 oftmals eine Bewertung von der Brustseite hinreichend ist. Letztlich kommt es jedoch auf die von der Fleischwirtschaft gestellten Forderungen an. Eine Bewertung auch von der Rückenseite kann daher, wenn erforderlich, ohne weiteres durch Hinzunahme einer weiteren Videokamera erfolgen. Die Bewertung erfolgt durch eine Selektion der innerhalb der Kontur 5 des Geflügelkörpers 4 gelegenen Bildpunkte nach ihrer Zuordnung zu den Bildbereichen Geflügelkörper 4 und Störstelle 17, aufgrund der erwähnten farblichen Abweichungen beider Bildbereiche. Dabei

kann die Selektion der Bildpunkte wiederum über die Bewertung mit Klassifikatoren oder mittels eines Gradientenverfahrens erfolgen.

5 Bezugszeichenliste

- 1 Bildausschnitt
- 2 Hintergrund
- 3 Auswertebereich
- 4 Geflügelkörper
- 5 Kontur
- 6 Hals
- 7 Rumpf
- 8, 8' Beine
- 9, 9' Keulen
- 10, 10' Halsansatzpunkte
- 11, 11' untere Flügelansatzpunkte
- 12, 12' minimale Taille
- 13, 13' maximale Keulenbreite
- 14 approximierter ovaler Bereich
- 15, 15' Stärke der Oberkeulen
- 16, 16' Hüftpunkte
- 17 Störstellen
- 18 Körperlängsachse
- 19 Brustspitze
- 20 große Achse des ovalen Bereiches
- 21, 21' Schrittpunkte x, y Koordinaten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur berührungslosen Bewertung von Geflügelschlachttierkörpern mittels bildlicher Erfassung der Oberfläche des jeweils zu bewertenden Tierkörpers von der Brust- und/oder Rückenseite mit einer Videokamera und mittels elektronischer Bildverarbeitung, wobei die Bildverarbeitung durch eine Auswertung des Inhaltes der Bildpunkte und deren Selektion nach ihrer Zuordnung zu den Bildbereichen Hintergrund, Geflügelkörper und Störstellen des Geflügelkörpers erfolgt und folgenden Verfahrensschritte durchlaufen werden:

- a) Erfassung und Zuführung des Bildes zur Bildverarbeitung, wenn durch eine Unterscheidung der Bereiche Hintergrund (2) und Geflügelkörper (4) ermittelt wurde, daß sich der gesamte Rumpf (7) und die Keulen (9, 9') des an den Beinen (8, 8') hängenden und sich an der Videokamera vorbeibewegenden Schlachttierkörpers (4) im Bildausschnitt (1) der Kamera befinden,
- b) Festlegung eines Auswertebereiches (3) innerhalb des Bildausschnittes (1), wobei der Auswertebereich (3) zumindest den gesamten Geflügelrumpf (7) und die Keulen (9, 9') des Geflügelkörpers (4) erfaßt,
- c) Erfassung der Außenkontur (5) der sich im Auswertebereich (3) befindenden Teile des Geflügelkörpers (4) durch Selektion der Bildpunkte nach ihrer Zugehörigkeit zu den Bildbereichen Hintergrund (2) und Geflügelkörper (4),
- d) Ermittlung der auf der Außenkontur (5) gelegenen Positionen maximale Keulenbreite (13, 13'), minimale Taille (12, 12'), untere Flügelansatzpunkte (11, 11'), Halsansatzpunkte links (10) und rechts (10') im Zuge der Erfassung der Außenkontur (5),
- e) Approximation eines ovalen Bereiches (14)

aus den auf der Kontur (5) des Geflügelrumpfes (7) ermittelten Positionen minimale Taille (12, 12'), untere Flügelansatzpunkte (11, 11'), Halsansatzpunkte links (10) und rechts (10'), wobei die geometrische Projektion des approximierten, ovalen Bereiches (14) auf die Oberfläche des Geflügelkörpers (4) den Geflügelrumpf (7) nahezu vollständig bedeckt, 5

f) Ermittlung der Stärke der Oberkeulen (15, 15') an der Position maximale Keulenbreite (13, 13') im Zuge der Erfassung der Außenkontur (5), 10

g) Ermittlung des geometrischen Inhaltes des approximierten, ovalen Bereiches (14), 15

h) Bestimmung des Gewichtes des gesamten Geflügelkörpers und einzelner Körperteile und -bereiche sowie der Fleisch-, Fett- und Knochenanteile, bezogen auf das Gesamtgewicht und die ermittelten Teilgewichte, durch Regression aus den auf der Kontur (5) bestimmten Positionen, der Stärke der Oberkeulen (15, 15'), aus dem gesamten geometrischen Inhalt des approximierten, ovalen Bereiches (14) sowie aus durch die Verbindung einzelner Konturpunkte bestimmten geometrischen Teilinhalten des approximierten, ovalen Bereiches (14), 20

i) Ermittlung der Anzahl und der Größe von Störstellen (17) auf der Oberfläche des Geflügelkörpers (4) im Auswertebereich (3) durch Selektion der Bildpunkte innerhalb der ermittelten Kontur (5) des Geflügelkörpers (4) nach ihrer Zugehörigkeit zu den Bildbereichen Geflügelkörper (4) und Störstellen (17) des Geflügelkörpers (4). 25

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der approximierte, ovale Bereich (14) ein eiförmiger Bereich ist, dessen große Achse (20) annähernd mit der Körperlängsachse (18) des Geflügelkörpers (4) zusammenfällt, wobei die Hüllkurve des eiförmigen Bereiches (14) im Bereich zwischen den unteren Flügelansatzpunkten (11, 11') und der minimalen Taille (12, 12') der Kontur (5) des Geflügelkörpers (4) folgt und in einem im Bereich zwischen der minimalen Taille (12, 12') und der maximalen Keulenbreite (13, 13') in einem als Brustspitze (19) angenommenen Punkt ihre stärkste Krümmung aufweist. 30

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der aus den auf der Kontur (5) des Geflügelrumpfes (7) bestimmten Positionen approximierte, ovale Bereich (14) ein zweidimensionaler Bereich ist, dessen geometrischer Inhalt seinem Flächeninhalt entspricht. 35

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2' dadurch gekennzeichnet, daß bei der bildlichen Erfassung des Geflügelkörpers (4) das Lichtschnittverfahren einbezogen wird und daß der aus den auf der Kontur (5) des Geflügelrumpfes (7) bestimmten Positionen approximierte, ovale Bereich (14) ein dreidimensionaler Bereich ist, dessen geometrischer Inhalt seinem Volumen entspricht. 40

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ermittlung der Zahl und der Größe der Störstellen (17) nur auf der Brustseite des Geflügelkörpers (4) erfolgt. 45

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ermittlung der

Zahl und der Größe der Störstellen (17) auf der Brust- und auf der Rückenseite des Geflügelkörpers (4) erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Selektion der Bildpunkte nach ihrer Zugehörigkeit zu den Bildbereichen Hintergrund (2), Geflügelkörper (4) und Störstellen (17) des Geflügelkörpers (4) durch Farbklassifikatoren erfolgt, welche die entsprechenden Bildbereiche charakterisieren.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Selektion der Bildpunkte nach ihrer Zugehörigkeit zu den Bildbereichen Hintergrund (2), Geflügelkörper (4) und Störstellen (17) des Geflügelkörpers (4) durch die Auswertung des Gradienten der Farbänderung beim Übergang von einem Bildpunkt zum nächsten erfolgt, wobei der Übergang von einem Bildbereich zu einem anderen durch einen maximalen Gradienten der Farbänderung signalisiert wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Selektion der Bildpunkte nach ihrer Zugehörigkeit zu den Bildbereichen Hintergrund (2), Geflügelkörper (4) und Störstellen (17) des Geflügelkörpers (4) durch die Auswertung des Gradienten der Intensitätsänderung beim Übergang von einem Bildpunkt zum nächsten erfolgt, wobei der Übergang von einem Bildbereich zu einem anderen durch einen maximalen Gradienten der Intensitätsänderung signalisiert wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Festlegung des Auswertebereiches (3) festgestellt wird, ob der erfaßte Geflügelkörper (4) an beiden Beinen (8, 8') hängend den von der Videokamera erfaßten Bildausschnitt (1) passiert, indem an dem auf der Seite der Keulen (9, 9') des Geflügelkörpers (4) gelegenen Rand des Bildausschnittes (1) durch Selektion der Bildpunkte nach ihrer Zugehörigkeit zu den Bildbereichen Hintergrund (2) und Geflügelkörper (4) die Anzahl der Übergänge zwischen den Bildbereichen Hintergrund (2) und Geflügelkörper (4) ermittelt wird und daß die nur an einem Bein (8) hängenden Geflügelkörper (4) unbewertet bleiben.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Festlegung des Auswertebereiches (3) innerhalb des gesamten, erfaßten Bildausschnittes (1) adaptiv, bezogen auf den jeweils im Bildausschnitt (1) erfaßten Geflügelkörper (4) erfolgt, indem die Festlegung über eine Groberfassung der Außenkontur (5) des Geflügelkörpers (4) durch Selektion der Bildpunkte nach ihrer Zugehörigkeit zu den Bildbereichen Hintergrund (2) und Geflügelkörper (4) und unter Berücksichtigung der bereits bei der Groberfassung ermittelten Positionen minimale Taille (12, 12') und maximale Keulenbreite (13, 13') vorgenommen wird, so daß im Zuge der sich daran anschließenden Feinerfassung der Außenkontur (5) nur die Positionen untere Flügelansatzpunkte (11, 11'), Halsansatzpunkte links (10) und rechts (10') bestimmt werden.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verbesserung der Approximation des ovalen Bereiches (14) im Zuge der Erfassung der Außenkontur (5) des Geflügelkörpers (4) auch die oberen Flügelan-

satzpunkte ermittelt und in die Approximation einbezogen werden.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verbesserung der Korrelation im Zuge der Erfassung der Außenkontur (5) des Geflügelkörpers (4) auch die Hüftpunkte (16, 16') der Keulen (9, 9') ermittelt und in die Regression zur Berechnung des Gewichtes des gesamten Geflügelkörpers (4) und einzelner Körperteile und -bereiche sowie der Fleisch-, Fett- und Knochenanteile, bezogen auf das Gesamtgewicht und die ermittelten Teilgewichte, einbezogen werden.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

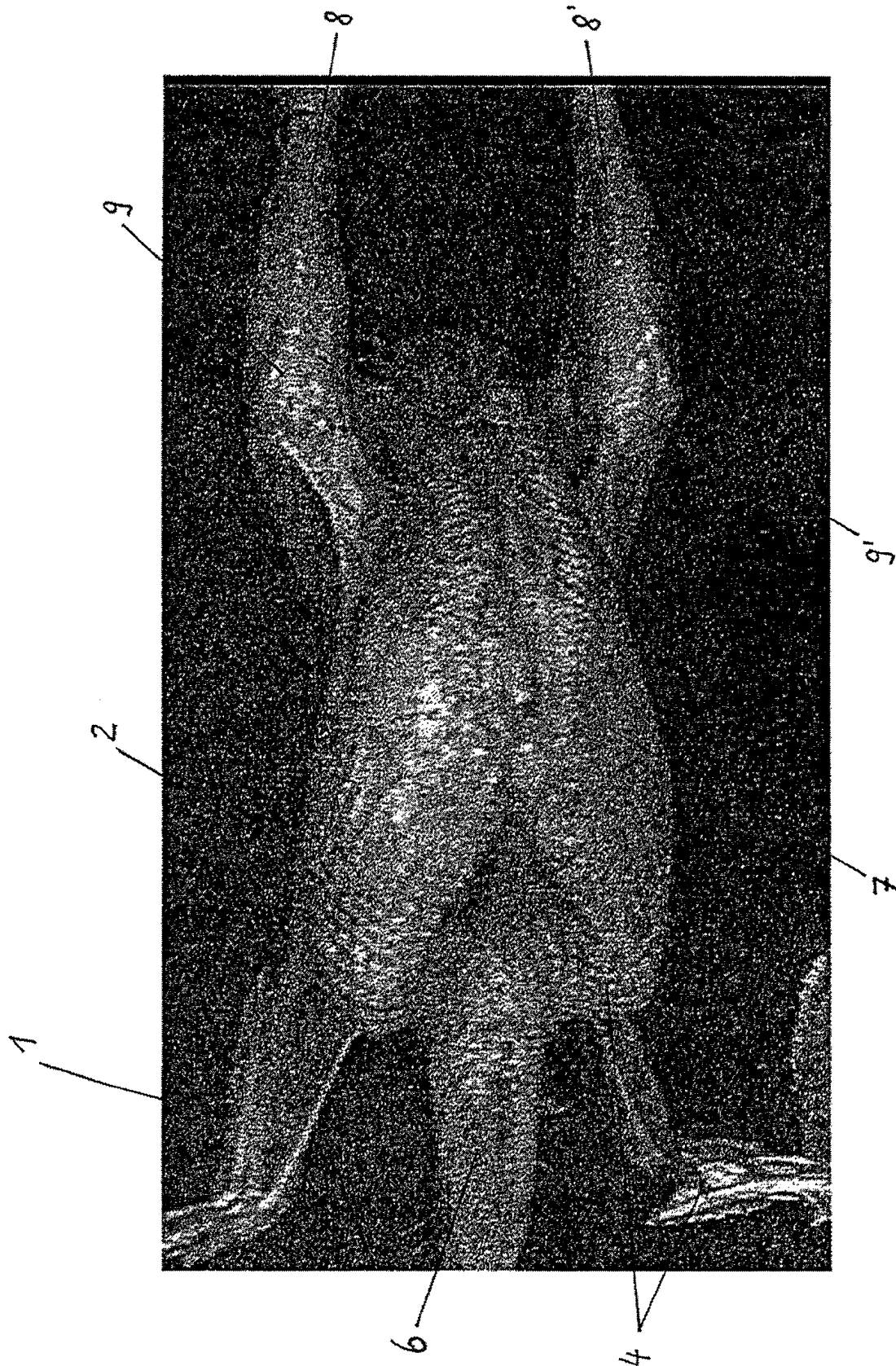


Fig. 1

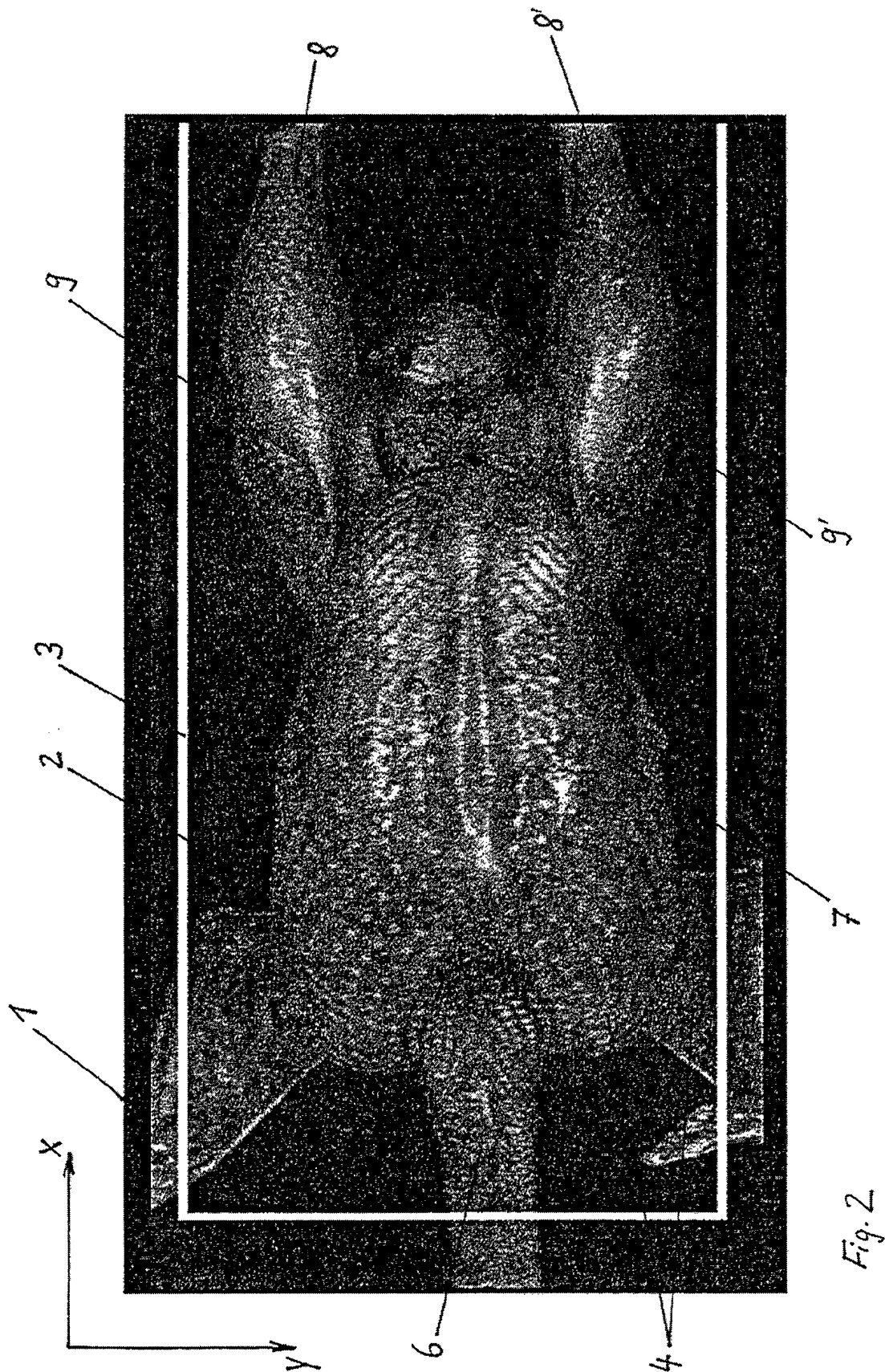


Fig. 2

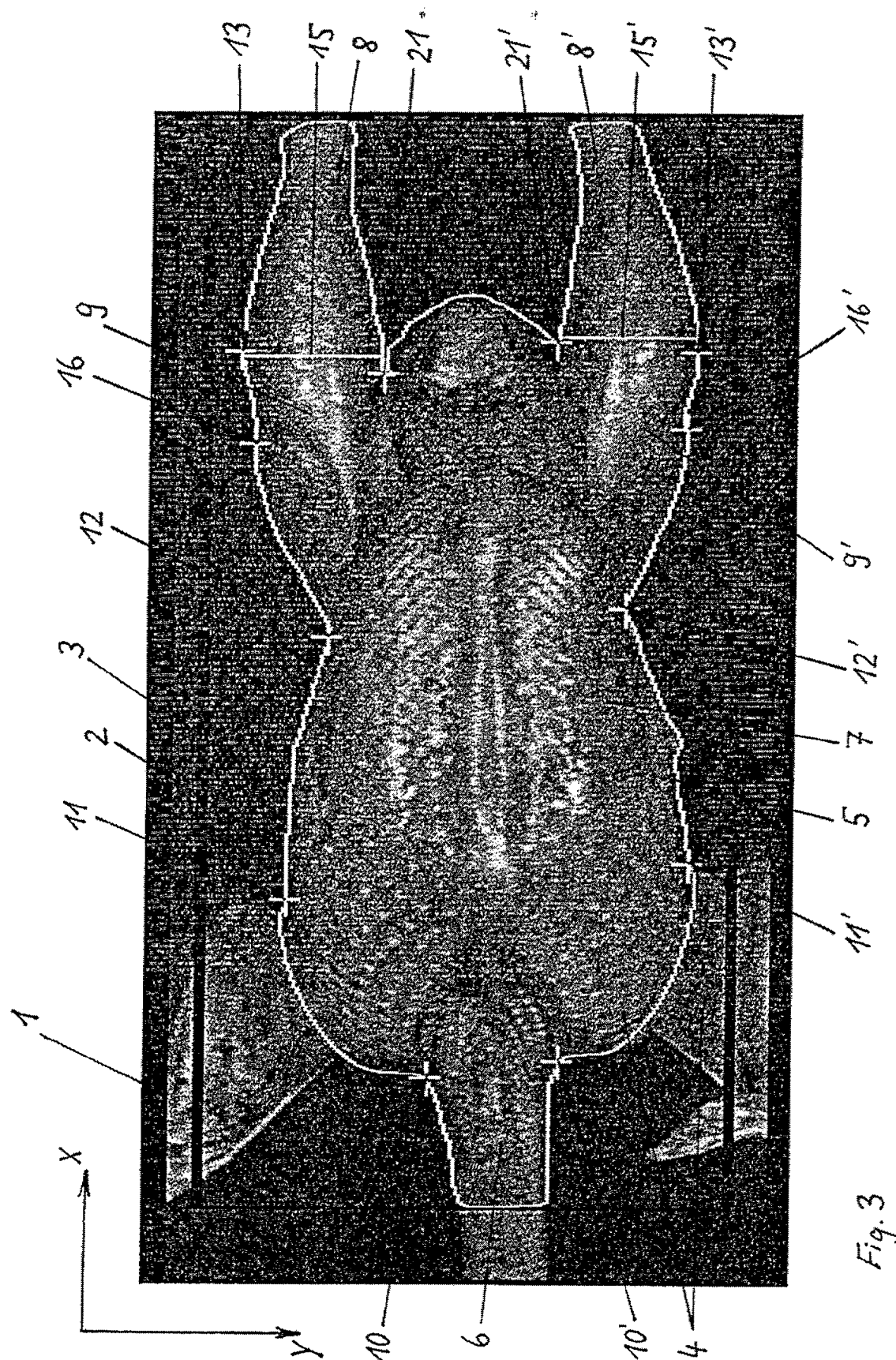


Fig. 3

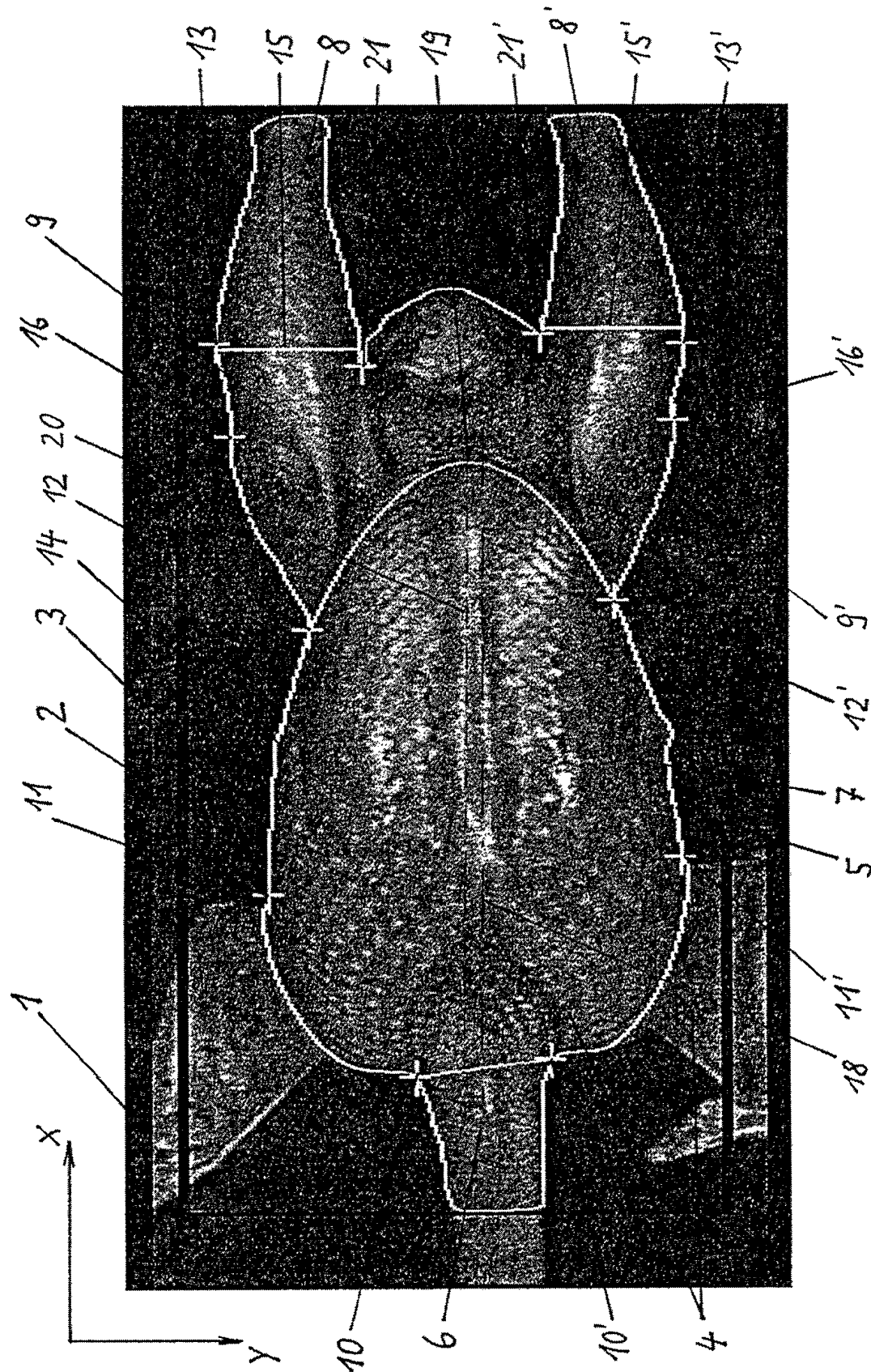
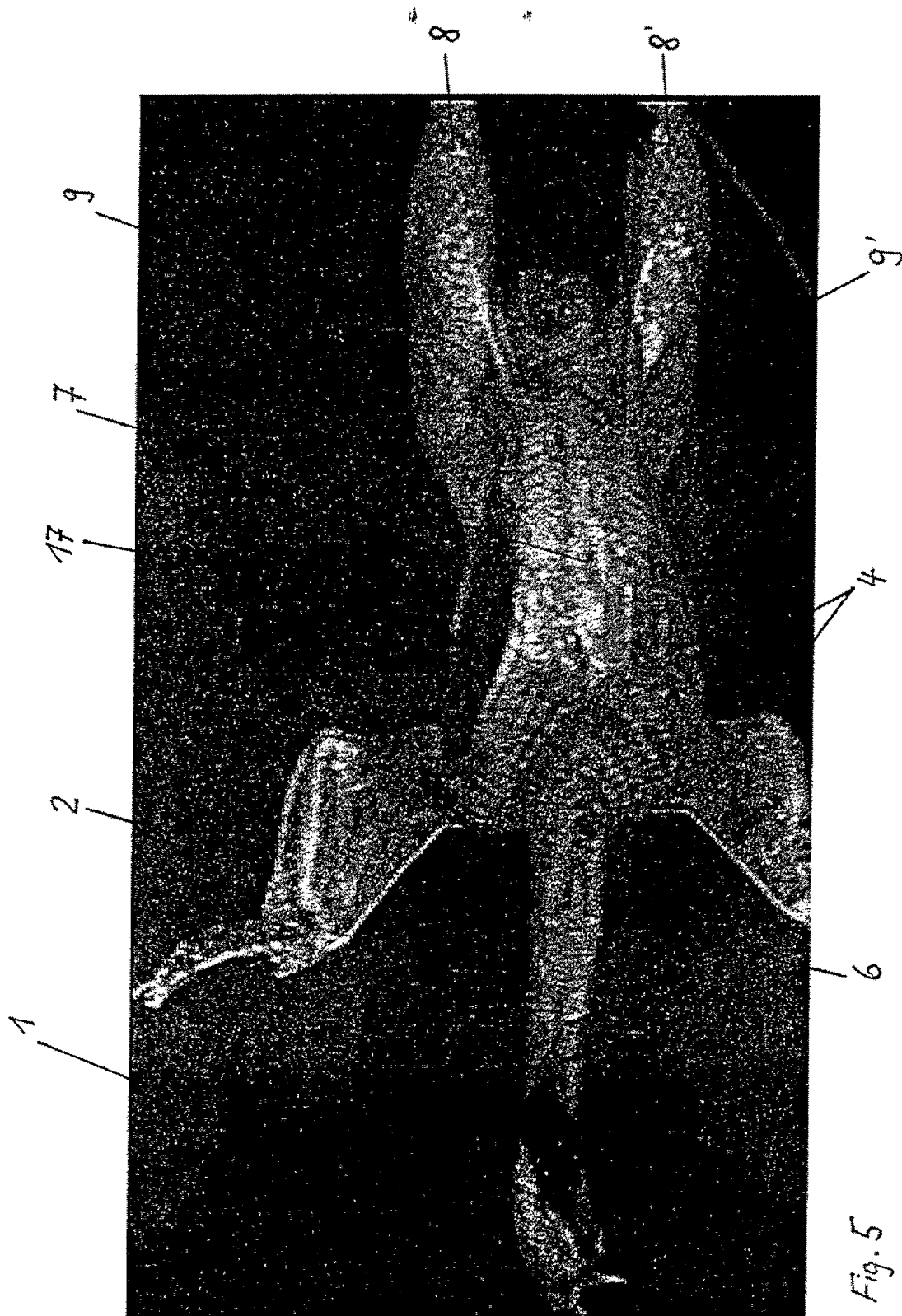


Fig. 4



Non-contact process for determination of leading characteristics of poultry cadaver

Publication number: DE19619099

Publication date: 1997-11-13

Inventor: EGER HORST (DE); HINZ AXEL (DE)

Applicant: EGER HORST (DE); HINZ AXEL (DE)

Classification:

- international: **A22B5/00; G01N33/12; G06T7/60; A22B5/00; G01N33/02; G06T7/60;** (IPC1-7): G01N33/12; A22B5/00; A22B7/00; G01B11/24; G01B11/28; G06K9/60

- European: A22B5/00C; G01N33/12; G06T7/60

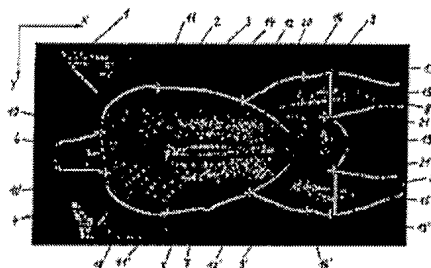
Application number: DE19961019099 19960506

Priority number(s): DE19961019099 19960506

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19619099

Non-contact process determines the leading characteristics of especially a poultry cadaver without dismemberment or dissection. The novelty is that: (a) the leading features are captured optically and converted to a digitised image of the cadaver; (b) the image is electronically processed and given points on the cadaver compared with background reference points; (c) the overall contours of the cadaver and the given reference points are determined; and (d) a regressive calculation related to the approximate oval body shape, indicates the body weight, size of individual limbs and body sections, plus the relative proportions of meat, fat and bone.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide